

Technická univerzita v Liberci

FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ

Katedra: Katedra matematiky a didaktiky matematiky

Studijní program: M7503 - Učitelství pro 2. stupeň základní školy

Studijní obor MA pro 2. st. - IF
(kombinace)

Třídíme obaly (Projektové vyučování v matematice)

Sorting of wrappage

(Project teaching in Math lessons)

Diplomová práce: 09-FP-KMD- 0005

Autor:

Alena KÁVOVÁ

Podpis:

Adresa:

Viničná 471

293 01, Mladá Boleslav III

Vedoucí práce: RNDr. Daniela Bittnerová, CSc.

Počet

stran	grafů	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
58	0	9	8	17	5

V Liberci dne: 14. 5. 2009

PROHLÁŠENÍ

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce.

Datum: 14. 5. 2009

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala RNDr. Daniele Bittnerové, CSc. za pomoc, rady a velkou vstřícnost při vypracovávání této diplomové práce.

Zvláštní poděkování vedení 2. základní školy, Komenského náměstí 91, Mladá Boleslav 293 01, za možnost realizace mého projektu.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat svým rodičům, sestře a partnerovi za podporu a velkou trpělivost.

TŘÍDÍME OBALY (PROJEKTOVÉ VYUČOVÁNÍ V MATEMATICE)

KÁVOVÁ Alena

DP–2009

Vedoucí DP: RNDr. D. Bittnerová, CSc.

RESUMÉ

Cílem diplomové práce bylo vytvořit mezipředmětový projekt věnovaný třídění obalů a realizovat ho při výuce na základní škole. Práce je rozdělena do tří hlavních částí. První část je zaměřena na historii a dělení projektového vyučování. Část druhá představuje nově vytvořený mezipředmětový projekt o třídění obalů, jeho přípravu, realizaci a hodnocení. Projekt je zaměřen na opakování a doplnění znalostí v oblastech matematiky, především procent a statistiky, dále zahrnuje enviromentální výchovu. Projekt může být opakovaně aplikován ve výuce žáků základní školy. Poslední část je věnována hodnocení výsledků práce. Příloha diplomové práce obsahuje pracovní sešit a další materiály k projektu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Mezipředmětový projekt, třídění obalů, projektové vyučování, oblasti matematiky, pracovní sešit.

ABFALLTRENNUNG (PROJEKTUNTERRICHT IN DER MATHEMATIK)

ZUSAMMENFASSUNG

Das Ziel der Diplomarbeit ist die Erstellung eines zwischenfachlichen Projekts, welches sich der Abfalltrennung widmet, und seiner Umsetzung während des Unterrichts auf der Grundschule. Die Diplomarbeit besteht aus drei Hauptteilen. Der erste Teil richtet sich auf die Geschichte und Gliederung des Projektunterrichts. Der zweite Teil stellt das neu gebildete, fachübergreifende Projekt der Abfalltrennung, seine Vorbereitung, Umsetzung und Auswertung dar. Das Projekt ist auf die Wiederholung und Ergänzung der mathematischen Kenntnisse (Prozentrechnung und Statistik), sowie die Umwelterziehung gerichtet. Das Projekt kann wiederholt im Unterricht eingesetzt werden. Der letzte Teil befasst sich mit der Auswertung von Diplomarbeitsergebnissen. Die Anlage beinhaltet ein Arbeitsheft und weitere Projektunterlagen.

SCHLÜSSELWÖRTER

fachübergreifendes Projekt, Abfalltrennung, Projektunterricht, Mathematik-Sachgebiete, Arbeitsheft

SORTING OF WRAPPAGE (PROJECT TEACHING IN MATH LESSONS)

MANAGEMENT SUMMARY

The goal of the diploma paper was to create a multiple-subject project regarding sorting of wrappage and to launch it in primary school lessons. The paper is divided into three main parts. The first part is focused on the history and the content of the project teaching. The second part introduces the new project on sorting of wrappage, its preparation, execution and evaluation. The project is targeted on repeating and completion of knowledge in areas of Mathematics, mainly counting a percentage and statistics, followed by environmental studies. The project can be launched repeatedly during the lessons at elementary school. The last part is compiling the evaluation of the diploma paper results. The appendix includes a workbook and further project supporting materials.

KEY WORDS

Multiple-subject project, sorting of wrappage, project teaching, areas of Mathematics, workbook

OBSAH

Úvod.....	- 9 -
Teoretická část.....	- 10 -
Nahlédnutí do historie projektové výuky	- 10 -
Historie projektové výuky v českých zemích	- 12 -
Základní znaky pragmatické pedagogiky	- 13 -
Projekt	- 13 -
Vlastnosti výchovně vzdělávacího projektu.....	- 14 -
Pro projektové vyučování jsou podstatná tato hlediska	- 14 -
Podstata projektového vyučování.....	- 15 -
Druhy projektů	- 15 -
Praktická část.....	- 17 -
Úvod.....	- 17 -
Stanovení tématu projektu.....	- 17 -
Stanovení cílů projektu.....	- 18 -
Stanovení doby trvání projektu	- 18 -
Stanovení místa realizace projektu.....	- 19 -
Mapování tématu.....	- 19 -
Formulace zadávání projektu	- 19 -
Sestavení kostry projektu	- 20 -
Realizace projektu	- 20 -
Přípravná fáze.....	- 20 -
Vlastní realizace	- 21 -
Vyhodnocení výsledků projektu	- 29 -

Výsledky a diskuse.....	- 30 -
Závěr.....	- 32 -
Použité zdroje.....	- 33 -
Seznam příloh	- 35 -
P1 – Materiály k přednášce č. 1	- 36 -
P2– Materiály k přednášce č. 2	- 37 -
P3 – Pracovní sešit k projektu Třídíme obaly	- 41 -
P4 – Dotazník.....	-55 -
P5 – Závěrečný kvíz.....	- 57 -

1 Úvod

České školství prochází v současné době významnou revolucí nazývanou Rámcový vzdělávací program¹. Jedním z přínosů RVP je větší otevřenost alternativním vyučovacím formám ve výuce. V odborné literatuře se dočteme, že reformní pedagogika se na školách v českých zemích výrazněji používá od padesátých let 20. století. Přesto většina žáků během své povinné školní docházky pozná pouze frontální a při troše štěstí pak skupinové vyučování. Jednou z reformních vyučovacích forem je projektové vyučování, v současnosti jeden z velmi často užívaných způsobů vyučování v západoevropských zemích. Zásadním přínosem projektové výuky je fakt, že žáci přestávají být pasivními posluchači, ale aktivně se podílejí na průběhu výuky. Žáci se stávají centrem pozornosti a během výuky je přikládán velký důraz na individualitu každého jedince. Učitel naopak přechází do role konzultanta a pomocníka. Dalším velkým přínosem projektové metody je, že výuka vychází z reálných problémů, se kterými se žáci mohou v dospělosti setkat. Tím žáci dostávají možnost vyzkoušet si praktické využití dosažených znalostí a dovedností v reálném prostředí.

Z těchto, ale i z dalších důvodů mě tato organizační forma výuky velice zaujala, proto jsem se rozhodla seznámit se s ní blíže. Tématem této diplomové práce je projektové vyučování v matematice. Práce je rozdělena do tří částí. První část se zaměřuje na historii a dělení projektového vyučování. Část druhá představuje nově vytvořený mezipředmětový projekt věnovaný třídění obalů, jeho přípravu, realizaci a hodnocení. Poslední část je věnována hodnocení výsledků práce.

Od projektu jsem očekávala, že žáci budou v jeho průběhu vyhledávat a zpracovávat data. Zopakují si a doplní své znalosti a dovednosti nejen v oblastech procenta a statistika, ale i v dalších oblastech matematiky. Dále si osvojí práci s textovým, grafickým a tabulkovým editorem. Při práci s textem a obrazem si budou rozvíjet základní estetická pravidla. V neposlední řadě si uvědomí důležitost třídění a dalšího zpracování obalů.

¹ RVP

2 TEORETICKÁ ČÁST

NAHLÉDNUTÍ DO HISTORIE PROJEKTOVÉ VÝUKY

Kořeny projektové metody musíme hledat na konci 19. století a na začátku 20. století v pragmatické filosofii, resp. v pedagogickém proudu nazývaném pragmatická pedagogika. (V americké pedagogické literatuře se vedle názvu pragmatická pedagogika také, a dokonce častěji užívá termínu progresivní výchova.) Zásadní vliv na vznik pragmatické pedagogiky mělo tzv. hnutí progresivní výchovy, které se v USA rozvíjelo již od sedmdesátých let 19. století. Jak uvádí Kubínová²: „*Jde o široké pedagogické hnutí označované u nás a v německy mluvících zemích reformní pedagogika (Reformpädagogik), ve frankofonním světě názvem nová výchova (l'éducation nouvelle), v anglosaských zemích pokroková nebo progresivní výchova (progressive education) a v Itálii aktivismus (attivismo).*“ Nejvýznamnější postavou tohoto hnutí byl Francis W. Parker (1831-1902).

Americké školství bylo dlouhou dobu ovlivňováno pedagogickými názory a praktikami přenesenými z Evropy, především pak z Anglie. A tak není divu, že v americkém školství nastalo období budování elementárního školství, s tím souviselo rozvíjení obsahu, metod a organizace vyučování, vycházejícího z výrazných změn v americkém hospodářství, a ze společenské a kulturní situace Spojených států. Tímto obdobím rozumíme období po skončení občanské války (1861-1865) a před vstupem USA do první světové války 1917.

Pragmatická pedagogika navazovala na některé progresivní jevy ve výchovné praxi tehdejších nejlepších amerických učitelů a škol, dále se pak opírala o myšlenky významných evropských pedagogů, jakými byli zejména J. J. Rousseau, J. H. Pestalozzi a J. F. Fröbel. Hlavním představitelem zmíněného pedagogického proudu byl americký pragmatický filosof a nejvýznamnější americký pedagog 20. století John Dewey (1859-1952). Za zmínku stojí, že John Dewey byl v osmdesátých letech stoupenec Herbartovy pedagogiky a teprve na počátku 20. století vystoupil s ostrou kritikou herbartovské školy. Základním textem pragmatické pedagogiky je Deweyův nejproslulejší filosofický spis *Demokracie a výchova*.

Hlavní rozvoj reformní pedagogiky však nastal až po první světové válce. V tomto období působil John Dewey na učitelské koleji Kolumbijské univerzity v New Yorku. Zde

² KUBÍNOVÁ, M. *Projekty ve vyučování matematice: Cesta k tvořivosti a samostatnosti: [Kapitoly z didaktiky matematiky]*. Praha: Pedagogická fakulta UK, 2002. 105 s. ISBN 80-7290-088-9, str. 7.

napsal a vydal svá nejvýznamnější pedagogická díla, v nichž se mu v podstatě podařilo vytvořit celý systém pragmatické pedagogiky, který jeho nástupci a stoupenci již jen nepatrně doplnili.

Ideu problémového a projektového vyučování dále rozvíjel Deweyův žák a stoupenec na Kolumbijské univerzitě W. H. Kilpatrick (1871-1965). W. H. Kilpatrick byl první významný americký pedagog, který se zasloužil o proniknutí pragmatické pedagogiky do amerických škol. Jeho vyučovací metody byly založené na řešení problémů v praxi. Značný vliv měly jeho studie o projektové metodě, v nichž rozvedl myšlenky, které naznačil John Dewey v pracích *Škola a společnost* a *Demokracie a výchova*. Postoupil od Deweyova řešení problémů, tzn. od problémového vyučování k projektové metodě. Hlavní Kilpatrickovou myšlenkou bylo aktivizovat žáky, rozvinout jejich zájem o vyučování zejména tím, že projekty měly velmi úzký vztah k životu žáků a jejich potřebám. Podle Singule³: *„Do značné míry zásluhou Kilpatricka se začalo ve dvacátých letech 20. století v USA šířit výchovné hnutí založené na Deweyově pedagogice, usilující o sebero-zvíjení dětí prostřednictvím jejich vlastní činnosti. V roce 1918 dostalo toto hnutí formální podobu, byla vytvořena asociace progresivní výchovy (Progressive Education Association) a W. H. Kilpatrick se stal jedním z jejích nejvlivnějších vůdců.“*

Na konci dvacátých a počátkem třicátých let 20. století dosáhla pragmatická pedagogika svého největšího rozmachu a vlivu, a to nejen ve Spojených státech, ale i v ostatním světě. Kromě toho získává v mnoha zemích světa do řad svých stoupenců další velké postavy z různých společenských vrstev a z různých profesí, představované především jmény George Counts, John L. Childs, Boyd H. Bode a T. Thayer.

Po druhé světové válce nastala v progresivní výchově krize. Jednou z příčin bylo, že většina jejích tvůrců a stoupenců zestárla, ale kromě toho byla i ostře kritizována. Během krize tak pragmatická pedagogika ztratila mnoho ze svého dřívějšího vlivu a musela ustoupit i z výsadního postavení v oblasti pedagogické teorie. Rozhodně však poznamenala nejen americkou školu a výchovu tak zásadně, že její vliv pokračuje i v současné době. Projektové vyučování nalezlo odezvu na celém světě.

³SINGULE, F. *Americká pragmatická pedagogika*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Státní pedagogické nakladatelství, 1991, 199 s. ISBN 80-04-20715-4, str. 32.

HISTORIE PROJEKTOVÉ VÝUKY V ČESKÝCH ZEMÍCH

Na rozvoj pedagogické teorie a praxe u nás působila pragmatická pedagogika již od dvacátých let 20. století. Jedním z důvodů bylo, že hlavní představitelé naší pedagogické vědy V. Příhoda, St. Velínský a J.Uher studovali pedagogiku a výchovu ve dvacátých letech právě v USA.

Nové přístupy ke vzdělávání byly ověřovány vesměs na pokusných školách. Jednalo se tedy o individualistické pokusy, které se týkaly jedné školy či jedné třídy. U nás byla projektová metoda zaváděna na některých školách již ve třicátých letech 20. století.

Souběžně s pokusy změnit výchovu a vyučování na jednotlivých školách, se začaly vynořovat myšlenky na rozsáhlejší změnu našeho školství. Iniciátorem tohoto reformního snažení byl především V. Příhoda. O svém plánu na školskou reformu referoval V. Příhoda poprvé v roce 1928 před tzv. „Reformní komisí“. V této komisi se později soustřeďovalo veškeré reformní hnutí u nás. V roce 1929 byl pod vedením V. Příhody připraven ucelený projekt školské reformy. Měla vzniknout jednotná diferencovaná škola s dostatečným prostorem pro uplatňování nových didaktických zásad, metod a organizačních forem práce. Východiskem didaktické reformy byly nové didaktické principy, které V. Příhoda zformuloval na základě behavioristické a celostní psychologie (přirozená situace a přirozená reakce, vyučovací dynamismus, vnitřní motivace vyučování, globalizace vyučování, individualizace vyučování). Projekt byl ověřen v pokusných školách. Příhodův projekt získal podporu mnoha teoretiků i učitelů z praxe. K realizaci školské reformy však v plné šíři nikdy nedošlo. Autoři projektu byli z nejrůznějších hledisek kritizováni. V neposlední řadě i změny v politickém systému znamenaly pro Příhodovy reformní snahy konec.

Výrazněji byl obsah a organizace práce v našem povinném školství ovlivněn myšlenkami reformní pedagogiky až na konci padesátých let. Jejich vliv je však patrný dodnes. Projektová metoda byla u nás rozpracovávána především V. Příhodou a S. Vránou. Velkým přínosem pro české projektové vyučování jsou také práce M. Kubínové. V současnosti se jí věnují zejména J. Kašová a T. Houšková.

ZÁKLADNÍ ZNAKY PRAGMATICKÉ PEDAGOGIKY

Hlavní rozdíly mezi Hnutím nové výchovy a tradiční školou, jak je uvádí Kubínová⁴:

- ❖ *Dětství je stav, který má hodnotu sám o sobě a který je vysoce pozitivní. Dále je dětství chápáno jako nejdůležitější období v životě člověka.*
- ❖ *Vnitřní svět dítěte je jeho vlastní, odlišný od světa dospělých.*
- ❖ *Postoj k dítěti je plný pochopení, respektu, lásky a trpělivosti. Dítě přijímáme takové, jaké skutečně je.*
- ❖ *Těžiště výchovy je v osobní, subjektivní stránce dítěte. Výchovou se snažíme uvolnit vnitřní síly dítěte a rozvinout jeho tvořivý potenciál.*
- ❖ *Základem školy jsou život sám a žák a jeho svět. Školní vyučování je odpovědí na skutečné a aktuální problémy dítěte. Školní vyučování reaguje na skutečné a aktuální problémy žáka.*
- ❖ *Žák je v hodinách aktivní, aktivně se podílí na hledání řešení.*
- ❖ *Činnosti žáka jsou založeny na jeho spontaneitě, která je předpokladem jeho bezprostředního zájmu a jeho samostatné zkušenosti.*
- ❖ *Vyučovací metody jsou různorodé a podporují aktivitu žáka.*
- ❖ *Hodnocení respektuje osobnost žáka.*

PROJEKT

Jak jej uvádí Kubínová⁵:

„Význam slova projekt je odvozen z latinského slova proicio (hodit, vrhnout vpřed, napráhnout, ...) a naznačují ho i jiná příbuzná slova, např. projekce, projektil, plán, návrh,...

Jednoznačné vymezení pojmu projekt v pedagogické literatuře nenajdeme. Mnozí autoři vůbec pojem projekt nedefinují, hovoří rovnou o projektové metodě nebo o projektovém vyučování.“

⁴ KUBÍNOVÁ, M. *Projekty ve vyučování matematice: Cesta k tvořivosti a samostatnosti: [Kapitoly z didaktiky matematiky]*. Praha: Pedagogická fakulta UK, 2002. 105 s. ISBN 80-7290-088-9, str. 11.

⁵ KUBÍNOVÁ, M. *Projekty ve vyučování matematice: Cesta k tvořivosti a samostatnosti: [Kapitoly z didaktiky matematiky]*. Praha: Pedagogická fakulta UK, 2002. 105 s. ISBN 80-7290-088-9, str. 24.

VLASTNOSTI VÝCHOVNĚ VZDĚLÁVACÍHO PROJEKTU

Sumarizace vlastností výchovně vzdělávacího projektu, jak je uvádí Kubínová⁶:

- ❖ *Projekt by měl být připraven a koordinován týmem učitelů, jejichž předměty prolíná.*
- ❖ *Jeden z učitelů za projekt zodpovídá.*
- ❖ *Učitel nebo jeho tým formuluje cíl projektu, který nemusí být shodný s cílem, jak je formulován pro děti, nebo tak, jak je formulován dětmi (cíle učitele může být „o úroveň obecnosti výše“).*
- ❖ *Práce na projektu (jehož plánování se mohou děti zúčastnit) umožní dětem, aby škola byl „život sám“. Umožní jim obrazně i doslova opustit prostor třídy a setkat se světem „tam venku“.*
- ❖ *Děti pracují na něčem, co je aktuální a zajímavé pro ně i pro okolí.*
- ❖ *Jejich práce má společenský význam.*
- ❖ *Na konci je konkrétní výstup a možný konkrétní efekt.*
- ❖ *Projekt je mezipředmětový, a to buď v rámci příbuzných předmětů (např. dějepis, zeměpis), nebo v rámci celého školního kurikula (čeština, matematika, občanská výchova, výtvarná výchova, ...).*
- ❖ *Projekt vyžaduje týmovou realizaci i na straně dětí, učení se kooperativním dovednostem.*
- ❖ *Zodpovědnost za řešení je na straně dětí, učitel (učitelé) proces pouze usměrňují.*

PRO PROJEKTOVÉ VYUČOVÁNÍ JSOU PODSTATNÁ TATO HLEDISKA

Čtyři podstatná kritéria, jak je uvádí Kubínová⁷:

- ❖ *V učebním projektu mají žáci jistý vliv na výběr, případně bližší definici tématu. Proces učení s tímto aspektem se vyznačuje otevřeností. Program učení není před prováděním projektu do všech jednotlivostí pevně stanoven, takže žáci jím nemohou projít jako programem fixním a shora daným.*
- ❖ *Projekt souvisí s mimoškolní skutečností. Vychází z prožitků žáků a není jen zdánlivou nebo náhradní skutečností pro předepsané vyučování.*

⁶ KUBÍNOVÁ, M. *Projekty ve vyučování matematice: Cesta k tvořivosti a samostatnosti: [Kapitoly z didaktiky matematiky]*. Praha: Pedagogická fakulta UK, 2002. 105 s. ISBN 80-7290-088-9, str. 26.

⁷ KUBÍNOVÁ, M. *Projekty ve vyučování matematice: Cesta k tvořivosti a samostatnosti: [Kapitoly z didaktiky matematiky]*. Praha: Pedagogická fakulta UK, 2002. 105 s. ISBN 80-7290-088-9, str. 25.

- ❖ *Projekt staví na předpokladu, že žáci jsou na něm zainteresovaní, pracují na něm z vlastního zájmu a bez vnější motivace a práce je baví.*
- ❖ *Učební projekty vedou ke konkrétním výsledkům, na jejichž základě mohou žáci získat nejen odpovídající poznatky a kvalifikaci, ale i z řešení vyplývající odměnu.*

PODSTATA PROJEKTOVÉHO VYUČOVÁNÍ

Jak ji uvádějí Kalhous a Obst⁸: „Podstatou projektové výuky je zcela jiné uspořádání učební látky, než bylo obvyklé v systému vyučovacích předmětů. Při projektové výuce žáci nemají tradiční povinnost vyslechnout výklad učitele, doplněný někdy názornými ukázkami, zapamatovat si látku, umět ji reprodukovat, resp. naučené dovednosti použít. Mají s pomocí vyučujícího řešit určitý úkol komplexního charakteru (projekt), který buď přímo vychází z praktických potřeb, nebo je alespoň s praxí úzce spojený. Předložený úkol musí být pro žáky zajímavý a významný, aby se s jeho řešením identifikovali, aby jej přijali za svůj a jako takový jej se zájmem řešili.“

DRUHY PROJEKTŮ

- ❖ **Podle vyučovacích předmětů, ke kterým se projekt svým obsahem váže, dělíme projekty na:**
 - matematické
 - interdisciplinární
- ❖ **Projekt můžeme použít jako vhodnou vzdělávací strategii ve všech fázích výuky. Z tohoto hlediska budeme dále hovořit o projektech:**
 - motivačních
 - expozičních
 - fixačních
 - diagnostických
 - aplikačních

⁸ KALHOUS, Z. – OBST, O. *Školní didaktika*. 1. vyd. Praha: Portál, 2002. 447 s. ISBN 80-7178-253-X, str. 299.

❖ **Dále můžeme projekty rozlišovat podle:**

- délky trvání projektu na:
 - krátkodobé, které trvají několik vyučovacích hodin nebo jeden či více dní
 - dlouhodobé, jejichž realizace je plánována na několik týdnů, měsíců či dokonce let

- stupně kooperace na:
 - individuální
 - skupinové
 - kombinované

- počtu účastníků zapojených do práce na projektu na:
 - jednočlenné
 - vícečlenné
 - třídní
 - celoškolní

- místa realizace na:
 - školní, kdy se podstatná část práce na projektu odehrává:
 - v průběhu vyučování matematice
 - v průběhu vyučování jinému předmětu, než je matematika
 - v několika vyučovacích předmětech současně ve škole, ale mimo běžné vyučování
 - mimoškolní, kde se podstatná část práce na projektu odehrává mimo školu

3 PRAKTICKÁ ČÁST

Úvod

Na tvorbě projektu jsem začala pracovat začátkem roku 2008. V rámci průběžné předmětové praxe jsem se dostala do třídy 7.A (později 8.A). Tato třída mě velice zaujala, a to z několika důvodů. Ve třídě bylo jen 21 žáků, kteří v hodinách matematiky ochotně spolupracovali, nevyrušovali a na používání různých organizačních forem během výuky reagovali pozitivně. Ve třídě se mi pracovalo velice dobře.

Jak už jsem uvedla, po teoretickém seznámení se s projektovým vyučováním, jsem byla rozhodnuta zaměřit se na něj podrobněji. Po poznání žáků 7.A jsem věděla, že je to ideální třída pro vyzkoušení projektové metody v praxi.

Cílem bylo vytvoření projektu ve spolupráci s žáky. Nechtěla jsem žákům předložit až hotový projekt.

Prostřednictvím projektu jsem chtěla poukázat na provázanost mezi jednotlivými předměty. Snahou bylo zapojit do projektu co možná nejvíce učitelů a předmětů. Většina učitelského sboru se spolupráci na projektu bránila. Důvodem byla jejich obava z nadbytečné práce. Nakonec se podařilo zapojit do projektu učitelku chemie a s využitím mého druhého aprobačního předmětu vznikl mezipředmětový projekt (matematicko–chemicko informační). Hodiny informatiky měly být věnovány vyhledávání doplňujících informací a přehlednému zpracování výsledků projektu. V hodinách matematiky měli žáci zpracovávat výsledky domácí části projektu. Hodiny chemie měly žákům zjištěné informace objasňovat a doplňovat o další.

V žácích jsem chtěla probudit zájem o vyhledávání nových informací, a to nejen z oblasti matematiky, ale i z oblasti třídění obalů a jejich dalšího zpracovávání.

STANOVENÍ TÉMATU PROJEKTU

Jediné období, kdy bylo možné projekt do výuky zařadit, bylo září a říjen ve školním roce 2008/2009 v době souvislé pedagogické praxe. V těchto měsících školního roku měla třída 8.A podle osnov opakovat poznatky ze sedmé třídy. V osnovách bylo více zajímavých tématických okruhů, které žáci v sedmé třídě probírali, práce se zlomky, výpočty obvodů a obsahů čtyřúhelníků, převody jednotek délky a obsahu, procenta a statistika.

Započala diskuze se žáky o jednotlivých tématech. Byli dotazováni na témata, o něž se

zajímají, o kterých by se rádi dozvěděli podrobnější informace, jež by rádi viděli použita v praxi. Podle výsledků šetření žáky nejvíce zaujala procenta a statistické zpracování informací.

Druhým úkolem bylo stanovení oblasti z reálného života, do níž bude projekt zasazen. Proto bylo důležité zmapovat školní i o mimoškolní aktivity žáků. Snahou bylo najít takové téma, jenž by zaujalo většinu žáků, bylo pro ně atraktivní a žáci by na něm pracovali se zájmem. Během výzkumu vyšlo najevo mnoho zajímavých informací. Mimoškolní zájmy žáků byly natolik různorodé, že najít společné téma bylo nemožné. Pozornost bylo nutné zaměřit na školní aktivity žáků a téma bylo zřejmé, protože třída se již několik let aktivně zapojuje do třídění obalů. Téma bylo stanoveno Třídíme obaly. Projekt byl věnovaný obalům, jejich třídění, recyklaci a dalšímu zpracování.

STANOVENÍ CÍLŮ PROJEKTU

Během poznávání kolektivu byly zjištěny určité problémy s komunikací uvnitř třídy. Ve třídě byl jeden problémový žák, který se nerad zapojoval do kolektivního dění. Ostatní žáci s ním neradi spolupracovali. Žák v hodinách často zlobil, průběh výuky narušoval svými hlučnými výstupy. Jedním z cílů projektu bylo zapojení tohoto žáka do práce na projektu a jeho začlenění do kolektivu, přinejmenším alespoň po dobu trvání projektu.

Využít zájmu žáků o projekt k mobilizaci jejich sil k práci na projektu.

Výukovým cílem projektu bylo opakování a doplnění vědomostí a dovedností v tématických celcích procenta a statistika.

Cílem projektu mělo být i motivování žáků k dalšímu studiu matematiky.

Stanovení doby trvání projektu

Souvislá praxe, během níž byl projekt realizován, trvala tři týdny. Ukázalo se jako nezbytné prodloužit souvislou praxi na čtyři týdny. Na začátku praxe bylo zapotřebí žákům plánovaný projekt připomenout. Pak následovala samotná realizace projektu. Po ukončení projektu musel zbýt čas na jeho vyhodnocení.

Konání projektu bylo naplánované na druhou polovinu praxe a vzhledem k hodinové dotaci předmětu matematika a k obsáhlosti tématu projektu byla předpokládána doba trvání dvanáct dní. Jednalo se o krátkodobý projekt.

Stanovení místa realizace projektu

Cílem bylo vytvořit projekt, který bude propojený s osobními životy žáků. Zvolena byla kombinace práce ve škole s prací mimo vyučování. Mimoškolní práce měla být zaměřena spíše na manuální činnost žáků, zatímco školní část projektu měla být spíše intelektuální. Pro tuto část bylo zapotřebí, aby žák měl alespoň minimální matematické znalosti dané oblasti matematiky, které byl projekt věnován.

Mapování tématu

Výsledky práce v příkladech z pracovního sešitu prokázaly dobré předpoklady většiny žáků 8.A pro úspěšné zpracování projektu.

S tříděním obalů na tom byla třída s 21 žáky výborně. Žáci této třídy se již několik let aktivně zapojují do třídění plastových obalů v rámci školy. Ve třídě je stanovena i tzv. ekohlídka – dvojice žáků dohlízející na správné třídění plastových obalů ve třídě.

Do projektu se podařilo integrovat tři tématické celky, dva z předmětu informatika a jeden z předmětu chemie. Z předmětu informatika se jednalo o tématický celek učiva věnovaný vyhledávání informací na internetu a zpracovávání informací pomocí tabulkového editoru Excel a vytvoření závěrečných prezentací v PowerPointu. Z předmětu chemie se jednalo o tématický celek učiva věnovaný surovinám a jejich zpracování. Ten měl být dle učebních osnov do výuky zařazován v deváté třídě, ale paní učitelka souhlasila s dřívějším zařazením v rámci projektu.

Formulace zadávání projektu

Důležitou částí práce na projektu byla konstrukce vhodných úloh a úkolů. Formulace měla být jednoduchá a pro žáky poutavá. Úkoly měly být pro žáky formulovány jako relativně uzavřené, přesto měly žákům poskytnout určitou volnost ve vyhledávání a zařazování informací.

Sestavení kostry projektu

Byla stanovena organizační forma skupinové vyučování. Hlavním důvodem rozhodnutí se pro skupinovou práci byla snaha začlenit problémového žáka do aktivit spojených s projektem. Dalším důvodem byly výhody, které tato organizační forma nabízí, např. rozdělení žáků dle pracovního tempa či dovednosti jejich spolupráce. Žákům byla nabídnuta možnost vytvořit spontánně tři pracovní skupiny o zhruba stejném počtu členů. Jednalo se o tři malé sociální skupiny se 7 členy.

Dále bylo nutné stanovit metodu práce. Byla vybrána výzkumná metoda, při níž učitel kontroluje průběh řešení a výsledky práce, jak uvádějí Kalhous a Obst⁹:

„Tato forma od žáků vyžaduje samostatné hledání řešení pro celistvý problémový úkol. Činnost učitele spočívá ve výběru požadovaných učebních úloh, které by u žáků zajišťovaly komplexní tvořivé aplikace vědomostí i získaných praktických zkušeností, včetně samostatného výběru již upevněných algoritmů různých řešení. Aktivita učitele v procesu výuky u této metody ustupuje do pozadí.“

Byla vytvořena posloupnost úkolů, ve kterých byl projekt řešen. Posloupnost dala později za vznik pracovnímu sešitu.

Dále byla stanovena pravidla pro práci na projektu.

Na závěr byl vytvořen časový harmonogram, který počítal se čtyřhodinovou dotací v předmětu matematika, tříhodinovou dotací v předmětu informatika a dvouhodinovou dotací v předmětu chemie.

REALIZACE PROJEKTU

PŘÍPRAVNÁ FÁZE

Pro žáky byl připraven pracovní sešit, do kterého měli v průběhu projektu zaznamenávat výsledky svých měření, své výpočty a zapisovat případné poznámky. Byly dokončeny i materiály pro vedení projektu v předmětu chemie. Projekt byl odsouhlasen vedením školy a samozřejmě cvičnou učitelkou.

⁹ KALHOUS, Z. – OBST, O. *Školní didaktika*. 1. vyd. Praha: Portál, 2002. 447 s. ISBN 80-7178-253-X, str. 311.

VLASTNÍ REALIZACE

PŘÍPRAVA PROJEKTU

- ❖ Mapování matematických znalostí v částech procenta a statistika.

Žák užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek – část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem).

Žák řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek).

HODNOCENÍ PŘÍPRAVY PROJEKTU:

Společně jsme zopakovali počítání s procenty a vyřešili jeden příklad. Žáci samostatně řešili ještě čtyři příklady v pracovním sešitě. Žáci neměli s procenty větší problémy.

1. VYUČOVACÍ HODINA MATEMATIKY:

- ❖ Představení projektu žákům prostřednictvím interaktivní tabule, jeho téma, plán a časový harmonogram.
- ❖ Následná diskuze ve třídě: Prvním jejím tématem byla otázka: „Proč, co a do čeho balíme?“ Druhým tématem k diskuzi bylo malé statistické šetření v rámci třídy, ve kterém jsme se měli dozvědět, v kolika domácnostech se třídí obaly a proč.
- ❖ Žákům byl rozdán pracovní sešit Třídíme obaly. Prostřednictvím interaktivní tabule se s ním podrobněji seznámili. Seznámili se s jednotlivými tématy, kterým je pracovní sešit věnován.
- ❖ Prvním úkolem třídy bylo rozdělení se do tří zhruba stejně početných skupin.
- ❖ Následovalo rozebrání témat mezi skupinami a rozdělení práce v rámci skupiny.

HODNOCENÍ PRŮBĚHU 1. VYUČOVACÍ HODINY MATEMATIKY:

Podle reakcí se dalo usoudit, že žáky projekt velice zaujal. Co však mezi žáky rozpoutalo horečnou debatu, bylo téma projektu. Žákům bylo pomocí prezentace na interaktivní tabuli podrobně objasněno nejen téma projektu, ale i úkoly, které je čekají.

V rámci diskuze žáci jmenovali jednotlivé druhy obalů a výrobky, které jsou do nich baleny. Atmosféra ve třídě se velice uvolnila. Ze statistického šetření vyplynuly velice pozitivní informace. Z 21 domácností, jejichž členy žáci jsou, se jen ve dvou netřídí žádný obal (důvodem je neexistence kontejnerů na tříděné obaly v místě jejich bydliště), ve dvanácti domácnostech třídí plasty, papír, sklo a dokonce i kov a ve zbývajících sedmi domácnostech třídí plasty.

Pokud jde o reakci na pracovní sešit, nejvíce žáky zajímalo, kdo ho vytvořil a zda jim zůstane.

Následovala samotná práce žáků. Prvním jejich úkolem bylo rozdělení do skupin. Po zadání tohoto úkolu začaly horečné diskuse, jejichž výsledkem byly tři skupiny a nezařazení problémového žáka ani do jedné z nich. Problémový žák navrhoval jako řešení této situace vytvoření speciálního zadání jen pro něj, což bylo zamítnuto a třída byla upozorněna, že pokud nebudou schopni splnit zadání prvního úkolu, nebude možné na projektu pracovat a projekt skončí dříve, než mohl vůbec začít. Třída požádala o více času na vyřešení vzniklé situace. Cílem bylo, aby došlo mezi skupinami a problémovým žákem k diskuzi, ze které vyvstane určité řešení. Nakonec se žáci dokázali dohodnout a vytvořili tři skupiny. Problémový žák se připojil ke skupině žákyň. Když byly skupiny vytvořeny, mohli si mezi sebou žáci rozdělit témata, na kterých budou pracovat.

MIMOŠKOLNÍ AKTIVITA:

Žáci provedli statistické šetření podle zadání v úkolu číslo 1. Členové první skupiny měli zjistit, do čeho jsou zabaleny věci kolem nás. Především se měli zaměřit na jednotlivé druhy potravin, jako je ovoce, sladkosti, nápoje, mléčné výrobky, sypké potraviny, tekuté potraviny a pečivo. Měli se pokusit u jimi vybraných výrobků zjistit, z jakých materiálů byly vyrobeny jejich obaly, zda se jedná o kov, sklo, nápojový karton, plast či papír. Členové druhé skupiny měli zjistit, kolik obalů (kg) za den vyprodukuje domácnost jejich rodičů a určit množství jednotlivých typů obalů podle materiálu, ze kterého jsou (papír, sklo, plast, tetrapak,

kov) vyrobeny. Členové třetí skupiny měli vypočítat, jakou část obalu zabírají značky, které informují o materiálu, ze kterého byl obal vyroben. Výsledky svého šetření měly všechny tři skupiny zaznamenat do příslušných tabulek, které našly v pracovním sešitě.

HODNOCENÍ PRŮBĚHU MIMOŠKOLNÍ AKTIVITY:

Žáci zvládli mimoškolní část práce výborně. Většinou v počtu nasbíraných informací překročili kapacity tabulek, a tak žádali o rozšíření položek v tabulkách.

2. VYUČOVACÍ HODINA MATEMATIKY:

- ❖ Žáci přehledně zpracovali výsledky svého šetření v rámci skupiny a pracovali na úkolu číslo 2. Členové první skupiny měli za úkol spočítat, do jakého materiálu jsou jednotlivé druhy výrobků (ovoce, sladkosti, nápoje, mléčné výrobky, sypké potraviny, tekuté potraviny a pečivo) nejčastěji baleny. Členové druhé skupiny měli pomocí informací získaných v prvním úkolu spočítat, kolik obalů vyprodukuje průměrně jeden člen jejich skupiny za jeden den. Dále měli určit, jakou část z celku tvoří jednotlivé druhy obalů podle materiálu, z kterých jsou vyrobeny. Na závěr měli dopočítat, kolik (kg) obalů vyprodukuje průměrně jeden člen domácnosti jejich skupiny za jeden rok, a určit, jakou část z celku tvoří jednotlivé druhy obalů podle materiálu, z kterých jsou vyrobeny. Členové třetí skupiny měli z výsledků prvního úkolu vypočítat průměrnou velikost obalu, značky a plochy, kterou každá značka zabírá vzhledem k průměrné ploše obalu.

HODNOCENÍ PRŮBĚHU 2. VYUČOVACÍ HODINY MATEMATIKY:

Hodina začala řešením nejasností, které vyvstaly během řešení prvního úkolu. Po zodpovězení všech dotazů se žáci ve skupinách pustili do plnění úkol č. 2. Žáci si sami dokázali rozdělit úkoly a práci ve skupině, aniž by to bylo po nich přímo požadováno.



Obr. 1 Žáci pracující na úkolu č. 2.

1. VYUČOVACÍ HODINA CHEMIE:

- ❖ Žáci měli možnost vyslechnout si přednášku na téma Jak správně třídit obaly – viz příloha. V průběhu přednášky se dozvěděli, do jakých kontejnerů které obaly patří a proč.



Obr. 2 Žáci a paní učitelka v průběhu přednášky v rámci předmětu chemie.

HODNOCENÍ PRŮBĚHU 1. VYUČOVACÍ HODINY CHEMIE:

Žáky přednáška zaujala. Většina informací, jež se na ní dozvěděli, pro ně byla známá. Proto se především jednalo o zopakování a rozšíření stávajících znalostí.

3. VYUČOVACÍ HODINA MATEMATIKY:

- ❖ Žáci přehledně zpracovali výsledky svého šetření v rámci skupiny a začali pracovat na úkolu číslo 3. V tomto úkolu měli členové první skupiny vypočítat, který typ obalu je používán nejčastěji vzhledem ke všem výrobkům. Členové druhé skupiny měli zjistit, co se vyrábí z recyklovaného papíru, plastu, skla a tetrapaku. Dále měli zjistit, co by bylo možné z roční produkce obalů jednoho člena jejich skupiny z jednotlivých materiálů (papír, plast, tetrapak, sklo) vyrobit. Úkolem členů třetí skupiny bylo shromážďení co největšího počtu značek, které informují o materiálu, z něhož byl obal vyroben, a rozdělit je podle toho, do jakého kontejneru na tříděný odpad obal patří.



Obr. 3 Žáci pracující na úkolu č. 3.

HODNOCENÍ PRŮBĚHU 3. VYUČOVACÍ HODINY MATEMATIKY:

Na začátku hodiny většina skupin dokončila úkol č. 2. V druhé půli hodiny všichni žáci pracovali na úkolu č. 3. Někteří žáci navrhovali možná vylepšení pracovního sešitu. V závěru hodiny skupiny začaly diskutovat nad úkolem č. 4. Práce v rámci skupin probíhala velmi dobře. Žáci spolupracovali, vzájemně se doplňovali a radili si.

1. VYUČOVACÍ HODINA INFORMATIKY:

Žáci pracovali na úkolu číslo 4 a číslo 5, v nichž měli ke každé z tabulek vytvořit kruhový graf, který informoval o výsledcích jejich práce.

HODNOCENÍ PRŮBĚHU 1. VYUČOVACÍ HODINY INFORMATIKY:

Práce na počítači byla pro žáky zpestřením vyučování. Všechny skupiny potřebovaly s prací v tabulkovém editoru pomoci. Žáci v rámci skupiny vedli vášnivě diskuze o podobě a obsahové stránce grafů.

2. VYUČOVACÍ HODINA CHEMIE:

- ❖ Žáci měli možnost vyslechnout si přednášku o jednotlivých surovinách, z nichž se vyrábějí obaly, které nás obklopují. Dále se dozvěděli možnosti dalšího zpracování obalů v případě jejich třídění.

HODNOCENÍ PRŮBĚHU 2. VYUČOVACÍ HODINY CHEMIE:

Podle reakcí žáků se dalo usoudit, že toto téma přednášky pro ně bylo mnohem zajímavější a přínosnější než první téma. Žáci si během přednášky dělali poznámky a v průběhu i na závěr přednášky pokládali různé otázky, vztahující se většinou k výrobkům z recyklovaných materiálů.

2. VYUČOVACÍ HODINA INFORMATIKY:

- ❖ Žáci vytvořili prezentaci, ve které seznámili ostatní spolužáky s výsledky své práce.

HODNOCENÍ PRŮBĚHU 2. VYUČOVACÍ HODINY INFORMATIKA:

Žáci se snažili rozdělit si práci v rámci skupiny a na ní každý pracovat individuálně. Většina žáků pracovala samostatně. Na konci hodiny se žáci v rámci jedné skupiny sesedli a snažili se dokončit závěrečnou prezentaci.

MIMOŠKOLNÍ AKTIVITA:

- ❖ Žáci dokončovali svou prezentaci.

4. VYUČOVACÍ HODINA MATEMATIKY:

- ❖ Žáci pracovali na úkolu číslo 6, v němž měli ostatní žáky seznámit s úkoly, které řešili, a s výsledky své práce prostřednictvím interaktivní tabule.
- ❖ Hodnocení průběhu a výsledků práce žáků. Nastal čas na případnou odměnu žáků za jejich práci.
- ❖ Žáci prostřednictvím anonymního dotazníku hodnotili kvalitu projektu.
- ❖ Prostřednictvím anonymního kvízu bylo ověřeno, jaké znalosti a dovednosti si žáci v rámci skupin z projektu odnesli.
- ❖ Shrnutí výsledků projektu. Ukončení projektu.

.

HODNOCENÍ PRŮBĚHU 4. VYUČOVACÍ HODINY MATEMATIKY:

Všechny tři skupiny zvládly dokončit prezentaci, a tak ji mohli všichni členové skupiny společně představit spolužákům. Prezentace byly po stránce odborné vytvořeny na výborné úrovni. Co se obsahové části týče, až na menší výjimky zvládli žáci vystihnout to podstatné a to se snažili ostatním spolužákům sdělit. Na závěr každé prezentace byl dán čas k případným

otázkám, týkajícím se jak skupiny, tak otázkám vztahujícím se k vyslechnutým informacím.

Po vyslechnutí a shlédnutí všech tří prezentací byla práce žáků na projektu zhodnocena. Jednotlivé skupiny byly odměněny sladkou odměnou. Protože žáci s malými přestávkami pracovali na projektu stejně horlivě a výsledky jejich práce měly velmi podobnou kvalitu, byli za své snažení oceněni bez rozdílu. Kromě odměny hmotné se všem žákům dostalo slovního poděkování za jejich práci na projektu a za výbornou spolupráci v rámci skupin.

Následovalo rozdání dotazníků, ve kterých se žáci jako jednotlivci snažili hodnotit zadání, průběh, hodnocení, kvalitu a přínos projektu, případně navrhli možná vylepšení. Dále bylo prostřednictvím anonymního kvízu ověřeno, jaké znalosti a dovednosti si žáci v rámci pracovních skupin z projektu odnesli.

Poslední částí bylo uzavření projektu a shrnutí výsledků, které projekt žákům přinesl. V první řadě šlo o zlepšení ekologického myšlení žáků, dále o přínosy v rámci matematiky a v neposlední řadě o sociální hlediska projektu.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PROJEKTU

JEDNOTLIVÝMI ŽÁKY

Žáci si pochvalovali spolupráci ve skupinách. Většina žáků byla překvapená, že i problémový spolužák se zapojil do práce na projektu. Někteří žáci si stěžovali na obtížnost úkolů, zdály se jim příliš složité, obratem se však zmiňovali o skutečnosti, že nakonec vše úspěšně zvládli.

Jako přínosy projektu v předmětu matematika žáci uvedli pochopení práce s procenty. Uvědomili si potřebnost matematiky v reálném životě, a to nejen procent, ale zmínili se i o dalších znalostech a dovednostech, které v rámci projektu potřebovali, např. převody jednotek, výpočty obsahů, výpočet průměru. Projekt jim ukázal matematiku v jiném světle, nejen jako předmět, v jehož hodinách se počítávají složité příklady.

Mezi přínosy projektu do života se žáci zmiňovali o uvědomění si důležitosti třídění obalů. Vyzkoušeli si práci ve skupinách. Dozvěděli se, kam který obal patří a kolik odpadu vyprodukuje. Někteří žáci si pochvalovali, že se naučili pracovat v Excelu a PowerPointu.

Žákům se na projektu líbilo vyhledávání nových informací, práce na počítačích, tvorba tabulek a prezentace, počítání s reálnými čísly a práce na interaktivní tabuli. Chválili zpracování pracovního sešitu.

Žáci uváděli i možná vylepšení projektu. Projekt by podle nich měl trvat delší dobu, navrhovali délku trvání jeden měsíc. Pokud by projekt trval déle, byl by podle nich větší čas na propracování projektu a zařazení více produktů do tabulek. Někteří žáci by uvítali práci v menších skupinách, o třech až čtyřech členech.

4 VÝSLEDKY A DISKUSE

Od zrodu samotné myšlenky na vytvoření mezipředmětového projektu se žáci aktivně zapojovali na jeho vzniku. Díky tomu byl projekt žákům blízký. Tato skutečnost se odrazila při samotné realizaci projektu, jejich obrovskou snahou bylo podat co nejlepší výsledky. Žáci na projektu pracovali z velké části samostatně. Sami si organizovali práci v rámci skupin, rozdělovali si úkoly, domlouvali se na možných řešeních úloh, společně analyzovali a shromažďovali dílčí výsledky své práce, aby v závěru projektu mohli se svými výsledky seznámit vyučující a ostatní žáky.

Žáci při řešení aplikačních úloh na procenta prováděli početní operace v oboru celých a racionálních čísel. Bez větších problémů používali převodů jednotek délky a hmotnosti. Menší zádrhel se u některých žáků objevil až při převodu jednotek obsahu, ale nakonec si žáci vše v rámci skupiny vysvětlili, a tak nebylo nutné do jejich práce zasáhnout.

Přestože to zadáním nebylo žádáno, byli žáci nuceni výsledky své práce zaokrouhlovat. Protože však nebyla předem daná přesnost zaokrouhlení, měli značné problémy s určením počtu desetinných míst, jež mají ponechat. Jedna skupina žáků měla tendenci nechávat výsledky zaokrouhlené na desetitisíciny i stotisíciny. Bylo tedy nutné jim vysvětlit, co je pro naše potřeby ještě přesný výsledek a co už není.

V průběhu celého projektu žáci využívali kalkulátor. Pro většinu to bylo první větší seznámení se s kalkulátorem, a tak se snažili vylepšovat svou obratnost. Kromě toho objevovali různé funkce kalkulátoru, a proto se často ptali na jejich smysl a použití.

Dále žáci vypočítávali obsah základních rovinných útvarů a povrch těles v prostoru. S výpočty rovinných útvarů žáci neměli žádné problémy. Co však pro ně bylo nové, byly výpočty povrchů prostorových těles. Avšak aniž by žádali o radu či pomoc s výpočtem, pokoušeli se sami přijít na možnost výpočtu povrchu. Brzy zjistili, že i se stávajícími znalostmi jsou schopni se dobrat výsledků. Například při výpočtu povrchu válce zjistili, že jim stačí vzorec pro výpočet kružnice a obdélníku.

Především však po celou dobu využívali procenta jako způsob kvantitativního vyjádření vztahu celek–část. Velice se jim tato část práce líbila. Při výpočtech jednotlivých úloh nenastaly potíže.

Žáci si práci na projektu doplnili své znalosti a dovednosti nejen z tematických celků procenta a statistika. Jak je však patrné z hodnocení průběhu projektu, došlo k rozšíření znalostí a dovedností i v dalších matematických oblastech. Kromě opakování znalostí měl

projekt žáky motivovat k dalšímu studiu matematiky.

Mimo matematických cílů měl projekt i další cíle. Projekt potvrdil výhody práce žáků ve skupinách. Dále ukázal, že jsou žáci schopni kooperace. Žáci byli v průběhu projektu schopni využívat své znalosti a dovednosti při řešení praktických úloh nejen z oblasti procent, ale i z dalších oblastí.

Jedním ze sociálních cílů projektu bylo zapojení problémového žáka do práce na projektu, což se po menších prvotních komplikacích podařilo. Žák po celou dobu trvání projektu aktivně spolupracoval. Velice potěšující bylo zjištění, že spolupráce pokračovala i po ukončení projektu.

5 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo vytvořit a realizovat mezipředmětový projekt, zahrnující kromě matematiky, informatiky a chemie i enviromentální výchovu. Zkušenost s projektovou metodou hodnotím velice pozitivně. Ráda bych tento projekt znovu realizovala v rámci své pedagogické praxe, abych měla možnost porovnávat jeho průběhy a výsledky. V budoucnosti bych se také chtěla podílet na tvorbě a realizaci nového projektu. Z vlastní zkušenosti vím, že k použití projektové metody je potřeba především chuť žáků a učitelů více se ponořit do určité problematiky a komunikace mezi učiteli a mezi učiteli a žáky. Projektová výuka samozřejmě klade mnohonásobně větší nároky na učitele než frontální výuka. Vytvoření projektu a jeho zasazení do symbolického rámce je velice náročné. Avšak výsledek dává žákům možnost poznat vyučovací předmět v jiném světle, mají šanci vyzkoušet si využití dosažených vědomostí a dovedností při řešení praktických úkolů, což by měla být dostatečná motivace pro jejich další studium matematiky.

POUŽITÉ ZDROJE

1. BUŠEK, I. – KUBÍNOVÁ, M. – NOVOTNÁ, M. *Mám to dobře?* 1. vyd. Praha: Prometheus, 1994. 103 s. ISBN 80-85849-03-8.
2. ČÁP, J. *Psychologie výchovy a vyučování*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1993. 415 s. ISBN 80-7066-534-3.
3. KALHOUS, Z. – OBST, O. *Školní didaktika*. 1. vyd. Praha: Portál, 2002. 447 s. ISBN 80-7178-253-X.
4. KUBÍNOVÁ, M. *Projekty ve vyučování matematice. Cesta k tvořivosti a samostatnosti: [Kapitoly z didaktiky matematiky]*. Praha: Pedagogická fakulta UK, 2002. 105 s. ISBN 80-7290-088-9.
5. PETTY, G. *Moderní vyučování*. 2. vyd. Praha: Portál, 2002. 380 s. ISBN 80-7178-681-0.
6. SINGULE, F. *Americká pragmatická pedagogika*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Státní pedagogické nakladatelství, 1991, 199 s. ISBN 80-04-20715-4.
7. SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. 1. vyd. Praha: ISV nakladatelství, 1999, 296 s. ISBN 80-85866-33-1.
8. SOLFRONK, J. *Organizační formy vyučování*. 1. vyd. Praha: SPN, 1991. 67 s. ISBN 80-7066-334-0.
9. Dostupné z URL <<http://www.i-noviny.cz/.galerie/helena/plasty1.jpg>> [cit. 2008-06-07].
10. Dostupné z URL <<http://www.recyklace.cz/cs/produkty/Plastova-zatravnovaci-dlazba/>> [cit. 2008-06-07].
11. Dostupné z URL <http://www.recyklace.cz/cs/produkty/Plastove-prepravni-palety/Protihlukové_panely> [cit. 2008-06-07].

12. Dostupné z URL <<http://www.inprokom.cz/foto-index.html>> [cit. 2008-07-08].

13. Dostupné z URL <http://auto.idnes.cz/qarmaq-ekologicky-hyundai-obleklo-900-pet-lahvi-f4i-/ak_aktual.asp?c=A070312_182407_ak_aktual_fdv> [cit. 2008-07-08].

14. Dostupné z URL

<<http://www.hortez.cz/images/katalog/enlarged/9444bee3d224e5cc444ccafe2092a080bf781aa6.jpg>> [cit. 2008-07-09].

15. Dostupné z URL <http://www.cistykraj.cz/kampan/monitoring_detail.php?id=25> [cit. 2008-07-13].

16. Dostupné z URL <<http://www.praha12.cz/zivotni-prostredi/576.html>> [cit. 2008-06-15].

17. Kolektiv autorů. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [cit. 2008-06-15].
Dostupné z URL: <http://www.rvp.cz/soubor/RVPZV_2007-07.pdf>.

SEZNAM PŘÍLOH

P1 – Materiály k přednášce č. 1

P2 – Materiály k přednášce č. 2

P3 – Pracovní sešit k projektu Třídíme obaly

P4 – Dotazník pro závěrečné hodnocení projektu jednotlivými žáky

P5 – Závěrečný kvíz

P1 – MATERIÁLY K PŘEDNÁŠCE Č. 1

JAK SPRÁVNĚ TŘÍDIT OBALY

Do žlutého kontejneru na plasty patří:

- ❖ Kelímky od jogurtů, tuků, mléčných výrobků (vymyté)
- ❖ Obaly od těstovin, bonbonů
- ❖ Tácky z balené zeleniny a ovoce
- ❖ Obaly z CD
- ❖ Tašky - igelitky
- ❖ PET lahve
- ❖ Obaly od šamponů, kosmetiky
- ❖ Obaly od běžných domácích čisticích prostředků
- ❖ Mikroténové sáčky a balicí fólie

Do modrého kontejneru na papír patří:

- ❖ Noviny
- ❖ Časopisy s papírovou obálkou
- ❖ Staré sešity
- ❖ Knihy bez vazby
- ❖ Lepenkové krabice od výrobků (sešlápnuté)
- ❖ Papírové obaly
- ❖ Ostatní papír všeho druhu

Do zeleného kontejneru na sklo patří:

- ❖ Nevratné lahve od alkoholických a nealkoholických nápojů
- ❖ Nádobý z barevného skla
- ❖ Tabulové sklo z oken, dveří apod.

Do černo-oranžového kontejneru na papír patří:

- ❖ Obaly od mléka, džus

P2– MATERIÁLY K PŘEDNÁŠCE Č. 2

VYUŽITÍ RECYKLOVANÝCH OBALŮ

Výrobky z recyklovaného plastu

- ❖ Z PET lahví - vlákna a následně koberce nebo oděvy
- ❖ z tvrdých obalů - palety na zboží
- ❖ z fólií - opět fólie, pytle



Obr. 4 Výrobky z recyklovaného plastu [9].

Tvrdé obaly

Hranoly, kůly, drenážní žlaby, chodník a obrubník



Obr. 5 Plastová zatravňovací dlažba [10].



Obr. 6 Plastové přepravní palety [11].



Obr. 7 Protihlukové panely [12].

Protihlukové panely jsou vyrobeny z materiálu „REPLAST“ (recyklovaný plast). Ten je získáván recyklací odpadních směsných plastů. Panel je po dožití opětovně recyklovatelný.

PET láhve

Zimní bundy, spací pytle, polštáře a přikrývky

Zajímavosti:

- ❖ 900 PET lahví obléklo ekologický hyundai. Recyklované plasty pochází z oblíbených PET lahví, na oblečení automobilu jich bylo použito přibližně 900, místo lakování potáhl podkladový plast tenký film speciálního materiálu.



Obr. 8 Hyundai s potahy z recyklovaných PET lahví [13].

- ❖ 30 PET lahví stačí na výrobu jedné fleesové bundy.



Obr. 9 Fleesová bunda z PET lahví [14].

Výrobky z recyklovaného papíru

Papír, který vyhodíte do modrého kontejneru, se vám může do domácnosti vrátit až sedmkrát: někdy jako sešit, jindy si na něm přečtete noviny a nakonec si v něm přinesete zabalená vejíčka z obchodu.

Výrobky z recyklovaného skla

Vytříděné sklo se dá recyklovat téměř donekonečna. Roztaví se a v továrnách je pak používají znovu jako surovinu. Šetří se tím nejenom tisíce tun materiálu, ale i velké množství energie, a tedy i peněz. Investice do třídění odpadů se tak vyplatí nejen přírodě, ale také obcím.

Z nápojových obalů - včetně známých tetrapaků - se dá získat recyklovaný papír nebo také stavební izolace.

Nápojový karton je tvořen několika vrstvami různých materiálů: papíru, polyethylenu a většinou i hliníku. Papírová vrstva (75 – 80 %) má nosnou funkci, polyethylenová a hliníková

fólie má funkci ochrannou.

Správně vytríděný nápojový karton v sobě skýtá velmi cennou surovinu – kvalitní papírová vlákna, o která je zájem v papírnách.

P3 – PRACOVNÍ SEŠIT K PROJEKTU TŘÍDÍME OBALY

Tříd'te odpad!

Myslete i na zítřek...

Pracovní sešit k projektu

Třídíme obaly

Má to smysl...

Slovo úvodem ...

Ahoj, holky a kluci,

pracovní sešit, který právě držíte v ruce, vás vezme do světa obalů. Projdete s ním cestu od zrození každého obalu přes jeho použití až k jeho zániku a možná se dostanete i k jeho znovu zrození. Abyste s obalem mohli projít jeho cestu životem, musíte se všichni aktivně zapojit. Na každého z vás čeká úkol, tak neváhejte a splňte jej, abyste mohli pokročit dále. Za svou práci budete samozřejmě odměněni.

Tak hurá do toho!

Přeji si, aby pro vás práce na projektu byla zábavou a současně obohacením o nové informace.

Alena Kávová, autorka projektu

Plán projektu

Naším prvním úkolem bude rozdělit se do třech skupin, a to zhruba stejně početných. Takže, škatulata batolata, hýbejte se!

Ted', když jsme rozděleni do skupin, je na čase si rozdělit práci.

Začneme výrobou obalu - tím, pro co byl vytvořen. Co do něj bude zabaleno? První otázka pro první skupinu.

Obal byl vytvořen a použit pro zabalení výrobku. Doma výrobek vybalíme a obal už většinou nepotřebujeme. Otázkou tedy je, kolik takových nepotřebných obalů doma vlastně máme? To je otázka, kterou nám zodpoví druhá skupina.

Každý nepotřebný obal končí v kontejneru. Jak poznáme, do kterého kontejneru máme obal vyhodit, nám poví třetí skupina.

Na závěr si ještě musíme říci, jak bude naše práce probíhat a jaká na vás čeká odměna. Každý úkol je rozdělen do několika částí. Plnit je budete postupně. Za splnění každé z jeho částí obdrží vaše skupina určený počet bodů a na konci projektu bude skupina s největším počtem bodů odměněna. Mimo to budete moci získané body vyměnit za nápovědy, které využijete v závěrečném kvízu. Práce máme všichni víc než dost, takže neztrácejme čas a pusťme se do toho!

1. Kapitola

Proč pořád všechno balíme?

Vaše skupina má za úkol zodpovědět otázku, pro co byl obal vytvořen, co do něj bude zabaleno.

Úkol č. 1:

Vydejte se do obchodů, projděte domácnost vašich rodičů a zjistěte, do čeho jsou zabaleny věci kolem nás. Zaměřujte se na jednotlivé druhy potravin, jako je ovoce, sladkosti, nápoje, mléčné výrobky, sypké potraviny, tekuté potraviny a pečivo. U vámi vybraných výrobků se pokuste zjistit, z jakých materiálů byly vyrobeny jejich obaly, zda se jedná o kov, sklo, nápojový karton, plast či papír. Získané informace řádně doplňte do tabulky č. 1.

Za výrobky, které zařadíte do své tabulky, a za správné určení materiálů, ze kterých jsou obaly výrobků vyrobeny, máte možnost získat až 70 bodů. Za každý výrobek získáte 1 bod.

Tabulka č. 1	Obaly na ...		
Druh výrobku (ovoce, sladkosti, nápoje, mléčné výrobky, sypké potraviny, tekuté potraviny a pečivo)	Název výrobku (např.: džus, čokoláda, jablka)	Typ obalu (např.: láhev, krabice, sáček)	Materiál obalu (papír, sklo, kov, plast, tetrapak)

Tab. č. 1

Úkol č. 2:

Spočítejte, do jakého materiálu jsou jednotlivé druhy výrobků (ovoce, sladkosti, nápoje, mléčné výrobky, sypké potraviny, tekuté potraviny a pečivo) nejčastěji baleny. Získané informace řádně doplňte do tabulky č. 2.

Za správný výpočet nejčastěji používaného materiálu pro určitý druh výrobku (ovoce, sladkosti, nápoje, mléčné výrobky a pečivo) a za správné vyplnění příslušné tabulky máte

možnost získat až 10 bodů. Za všechny tabulky můžete dohromady získat až 70 bodů.

Tabulka č. 2	Obaly na ovoce	
	Počet (ks)	Množství (%)
Celkový počet výrobků		
Plastový obal		
Nápojový karton		
Papír, lepenka, karton		
Kovový obal		
Skleněný obal		

Tab. č. 2

Úkol č. 3:

Vypočítejte, který typ obalu je používán nejčastěji vzhledem ke všem výrobkům. Získané informace řádně doplňte do tabulky č. 3.

Za správný výpočet nejčastěji používaného materiálu vzhledem ke všem výrobkům a za správné vyplnění příslušné tabulky máte možnost získat až 10 bodů.

<i>Tabulka č. 3</i>	<i>Obaly na ...</i>	
	<i>Počet (ks)</i>	<i>Množství (%)</i>
<i>Celkový počet výrobků</i>		
<i>Plastový obal</i>		
<i>Nápojový karton</i>		
<i>Papír, lepenka, karton</i>		
<i>Kovový obal</i>		
<i>Skleněný obal</i>		

Tab. č. 3

Úkol č. 4:

Ke každé z tabulek z úkolu č. 2 vytvořte kruhový graf, který bude informovat o výsledcích vaší práce.

Za bezchybné a přehledné vypracování všech grafů máte možnost získat až 70 bodů. Za každý graf získáte 10 bodů.

Úkol č. 5:

K tabulce č. 3 vytvořte kruhový graf, který bude informovat o výsledcích vaší práce.

Za bezchybné a přehledné vypracování grafu máte možnost získat až 10 bodů.

Úkol č. 6:

Seznamte své spolužáky s vašimi úkoly. Výsledky vaší práce předneste před třídou.

Za závěrečný výstup před třídou máte možnost získat až 20 bodů.

Závěr:

Celkem tedy můžete získat 250 bodů.

2. Kapitola

Kolik obalů vyprodukuje?

Vaše skupina má za úkol zodpovědět otázku, kolik obalů vyprodukuje domácnost vašich rodičů za jeden den.

Úkol č. 1:

Vydejte se směrem k odpadkovému koši a počítejte. Zjistěte, kolik obalů (kg) za den (rozumějme tím celý den, nejlépe sobota či neděle) vyprodukuje domácnost vašich rodičů.

Dále určete množství jednotlivých typů obalů podle materiálu, ze kterého jsou (papír, sklo, plast, tetrapak, kov) vyrobeny. Získané informace řádně doplňte do tabulky č. 4.

Za obaly, které zařadíte do své tabulky, a za správné určení materiálů, ze kterých jsou obaly vyrobeny, máte možnost získat až 70 bodů. Za každý obal získáte 1 bod.

Tabulka č. 4		Šetření v domácnosti rodičů				
Jméno žáka						
Počet členů v domácnosti						
Celkové množství vyprodukovaných obalů (kg)	Množství kovových obalů (kg)	Množství papírových obalů (kg)	Množství skleněných obalů (kg)	Množství plastových obalů (kg)	Množství obalů z nápojového kartonu (kg)	
Celkové množství vyprodukovaných obalů (%)	Množství kovových obalů (%)	Množství papírových obalů (%)	Množství skleněných obalů (%)	Množství plastových obalů (%)	Množství obalů z nápojového kartonu (%)	

Tab. č. 4

Úkol č. 2:

Ze získaných informací dopočítejte, kolik obalů vyprodukuje průměrně jeden člen vaší skupiny za jeden den. Určete jakou část z celku tvoří jednotlivé druhy obalů podle materiálu, z kterých jsou vyrobeny. Dále dopočítejte, kolik (kg) obalů vyprodukuje průměrně jeden člen domácnosti vaší skupiny za jeden rok. A opět určete, jakou část z celku tvoří jednotlivé druhy obalů podle materiálu, z kterých jsou vyrobeny. Všechny informace pečlivě doplňte do tabulek č. 5 a č. 6.

Za správné doplnění tabulky průměrné denní produkce obalů jednoho člena skupiny máte možnost získat až 20 bodů.

Za správné doplnění tabulky roční produkce obalů jednoho člena skupiny máte možnost získat až 20 bodů.

<div>Tabulka č. 5</div> Průměrná denní produkce obalů					
Průměrné množství vyprodukovaných obalů (kg) za jeden den jedním členem vaší skupiny	<i>Množství kovových obalů (kg)</i>	<i>Množství papírových obalů (kg)</i>	<i>Množství skleněných obalů (kg)</i>	<i>Množství plastových obalů (kg)</i>	<i>Množství obalů z nápojového kartonu (kg)</i>
Průměrné množství vyprodukovaných obalů (%) za jeden den jedním členem vaší skupiny	<i>Množství kovových obalů (%)</i>	<i>Množství papírových obalů (%)</i>	<i>Množství skleněných obalů (%)</i>	<i>Množství plastových obalů (%)</i>	<i>Množství obalů z nápojového kartonu (%)</i>

Tab. č. 5

<i>Tabulka č. 6</i> Průměrná roční produkce obalů					
Průměrné množství vyprodukovaných obalů (kg) za jeden rok jedním členem vaší skupiny	<i>Množství kovových obalů (kg)</i>	<i>Množství papírových obalů (kg)</i>	<i>Množství skleněných obalů (kg)</i>	<i>Množství plastových obalů (kg)</i>	<i>Množství obalů z nápojového kartonu (kg)</i>
Průměrné množství vyprodukovaných obalů (%) za jeden rok jedním členem vaší skupiny	<i>Množství kovových obalů (%)</i>	<i>Množství papírových obalů (%)</i>	<i>Množství skleněných obalů (%)</i>	<i>Množství plastových obalů (%)</i>	<i>Množství obalů z nápojového kartonu (%)</i>

Tab. č. 6

Úkol č. 3:

Pokuste se zjistit, co se vyrábí z recyklovaného papíru, plastu, skla a tetrapaku.

Dále se pokuste zjistit, co by bylo možné z roční produkce obalů jednoho člena vaší skupiny z jednotlivých materiálů (papír, plast, tetrapak, sklo) vyrobit.

Za každý materiál, u kterého se vám podaří zjistit jeho další využití, máte možnost získat 10 bodů.

Úkol č. 4:

K tabulce č. 4 vytvořte kruhový graf, který bude informovat o výsledcích vaší práce.

Za bezchybné a přehledné vypracování každého ze 7 grafů máte možnost získat až 10 bodů.

Úkol č. 5:

K tabulce č. 6 vytvořte kruhový graf, který bude informovat o výsledcích vaší práce.

Za bezchybné a přehledné vypracování máte možnost získat až 10 bodů.

Úkol č. 6:

Seznamte své spolužáky s vašimi úkoly. Výsledky vaší práce přednoste před třídou.

Za závěrečný výstup před třídou máte možnost získat až 20 bodů.

Závěr:

Celkem tedy můžete získat 250 bodů.

3. Kapitola

Co všechno vyčteme na obalu?

Úkolem Vaší skupiny je prozkoumat obal, který jsme přestali potřebovat.

Úkol č. 1:

Na každém obalu je uvedena značka, která informuje o materiálu, z něhož byl obal vyroben. Vaším úkolem bude vypočítat, jakou část obalu zabírá tato značka. Všechny informace doplňte do tabulky č. 7.

Za obaly, které zařadíte do své tabulky, a za správné určení plochy obalu (cm^2) a plochy značky (cm^2) máte možnost získat až 70 bodů. Za každý obal získáte 1 bod.

Za správné dopočítání části, kterou značka zabírá z celého obalu (%), máte možnost získat až 70 bodů. Za každý obal se značkou získáte 1 bod.

Tabulka č. 7	Značky na obalech								
Celkový počet značek									
Plocha obalu (cm^2)									
Plocha značky (cm^2)									
Část obalu, kterou zabírá značka (%)									

Tab. č. 7

Úkol č. 2:

Ze získaných výsledků dopočítejte průměrnou velikost obalu, značky a plochy, kterou každá značka zabírá vzhledem k průměrné ploše obalu. Všechny informace řádně doplňte do tabulky č. 8.

<i>Tabulka č. 8</i>	Značky na obalech
Celkový počet značek	
Průměrná velikost obalu (cm²)	
Průměrná velikost značky (cm²)	
Průměrná plocha, kterou zabírá každá značka vzhledem k obalu (%)	

Tab. č. 8

Za správné doplnění tabulky s průměrnou plochou obalu a značky máte možnost získat až 20 bodů.

Úkol č. 3:

Vaším dalším úkolem bude shromáždění co největšího počtu těchto značek a jejich rozdělení podle toho, do kterého kontejneru na tříděný odpad obal patří. Všechny informace doplňte do tabulky č. 9.

Za každou neopakující se značku, kterou zařadíte do tabulky, získáte 1 bod.

Za správné rozdělení značek podle toho, do kterého kontejneru obal s příslušnou značkou patří, máte možnost získat až 30 bodů.

Úkol č. 4:

K tabulce č. 7 vytvořte kruhový graf, který bude informovat o výsledcích vaší práce.

Za bezchybné a přehledné vypracování grafu máte možnost získat až 20 bodů.

Úkol č. 5:

Seznamte své spolužáky s vašimi úkoly. Výsledky vaší práce přednostě před třídou.

Za závěrečný výstup před třídou máte možnost získat až 20 bodů.

Závěr:

Celkem tedy můžete získat 250 bodů.

P4 – DOTAZNÍK

PROJEKTOVÉ VYUČOVÁNÍ

1. Pokus se zhodnotit průběh celého projektu:

2. Co nového Ti projekt přinesl v rámci předmětu matematika?

3. Co nového Ti projekt přinesl?

4. Co se Ti na zadání, průběhu a hodnocení projektu líbilo?

5. Co bys na zadání, průběhu a hodnocení projektu vylepšil/a?

P5 – ZÁVĚREČNÝ KVÍZ

ZÁVĚREČNÝ KVÍZ

1. Do modrého kontejneru na papír patří: _____

2. Do zeleného kontejneru na sklo patří: _____

3. Do žlutého kontejneru na plasty patří: _____

4. Do bílého kontejneru na sklo patří: _____

5. Do oranžovočerného kontejneru na nápojové kartony patří: _____

6. Napiš výrobky z recyklovaného tetrapaku: _____

7. Napiš výrobky z recyklovaného papíru: _____

8. Napiš výrobky z recyklovaného plastu: _____

9. Který typ obalu je podle výsledků skupiny č. 1 používán nejčastěji vzhledem ke všem výrobkům? _____

10. Kolik (kg) obalů vyprodukuje průměrně jeden člen skupiny č. 2 za jeden rok ? _____

11. Navrhněte možná řešení, díky nimž by bylo možné snížit množství obalů, které ročně vyprodukujeme. _____

12. Jakou plochu (%) zabírá v průměru značka, informující o materiálu, z kterého je obal vyroben, podle výsledků šetření skupiny č. 3? _____

13. Zdá se Vám tato plocha dostačující? _____

14. Zhodnoťte práci ve skupině: Jak se Vám líbila spolupráce v rámci skupiny? Jak se Vám dařilo rozdělování úkolů v rámci skupiny? Co Vám práce ve skupině přinesla nového? _____

15. Prostor pro Vaše připomínky k zadání, průběhu a hodnocení projektu: _____